

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-353126

(43)Date of publication of application : 19.12.2000

(51)Int.Cl.

G06F 12/08

G06F 3/06

G11B 20/10

(21)Application number : 11-162484

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

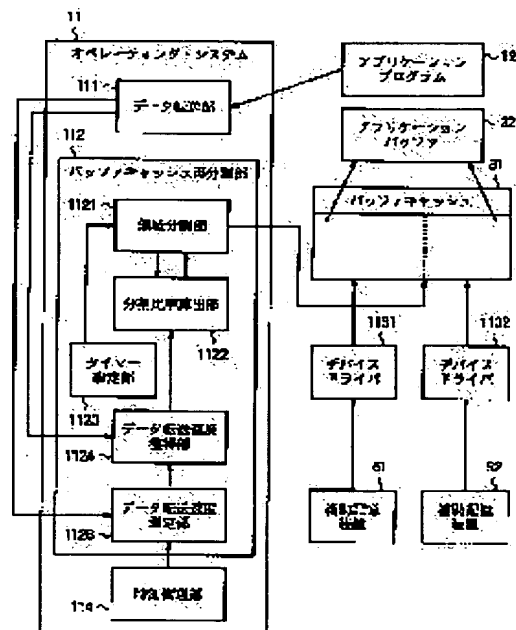
(22)Date of filing : 09.06.1999

(72)Inventor : SAWADA TAKERO

(54) METHOD FOR REDIVIDING BUFFER CACHE OF COMPUTER SYSTEM AND COMPUTER SYSTEM WITH BUFFER CACHE REDIVIDING FUNCTION**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten the mean access time of all auxiliary storage devices of a computer system by determining a buffer cache division ratio according to the data transfer speeds of multiple auxiliary storage devices.

SOLUTION: A buffer cache redivision part 112 supplies data transfer speed values of auxiliary storage devices 51 to 52 to a division ratio calculation part 1122. Then the calculation part 1122 calculates the division ratios of areas according to the given data transfer speed values. In this case, the division ratios r_1 and r_2 of the buffer cache 31 are $r_1 = v_2 / (v_1 + v_2)$ and $r_2 = v_1 / (v_1 + v_2)$, where v_1 and v_2 are the data transfer speeds of the auxiliary storage devices 51 and 52.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-353126

(P2000-353126A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 F 12/08	3 2 0	G 0 6 F 12/08	3 2 0 5 B 0 0 5
			W 5 B 0 6 5
3/06	3 0 2	3/06	3 0 2 A 5 D 0 4 4
G 1 1 B 20/10		G 1 1 B 20/10	A

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-162484

(22) 出願日 平成11年6月9日 (1999. 6. 9)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 澤田 武朗

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

Fターム(参考) 5B005 JJ11 MM11 UU41

5B065 CE03 CE14 CH02

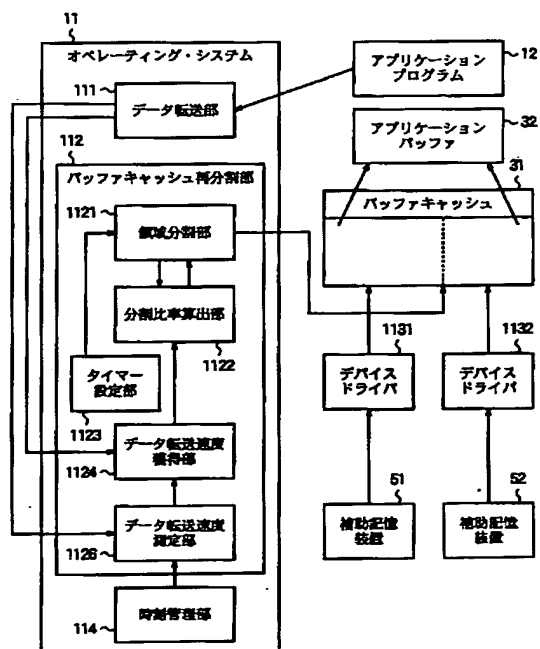
5D044 AB01 HH07 HL01

(54) 【発明の名称】 計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法及びバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システム

(57) 【要約】

【課題】 各補助記憶装置のデータ転送速度に応じてバッファキャッシュ分割比率を決定し、平均アクセス時間を向上させるバッファキャッシュ再分割方法を得る。

【解決手段】 複数の補助記憶装置のデータ転送速度は、データ転送の際に随時測定されて求められ、該データ転送速度に基づいて、バッファキャッシュ分割比率が決定され、データ転送用バッファキャッシュは、該バッファキャッシュ分割比率に基づいて一定周期で再分割される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、上記複数の補助記憶装置のデータ転送速度に基づいて、バッファキャッシュ分割比率が決定されることを特徴とする計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法。

【請求項 2】 上記データ転送速度は、所定の記憶装置に予め設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法。

【請求項 3】 上記データ転送速度は、上記複数の補助記憶装置へのデータ転送の際に随時測定されて求められ、

上記データ転送用バッファキャッシュは、上記データ転送速度に基づいて一定周期で再分割されることを特徴とする請求項 1 記載の計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法。

【請求項 4】 計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、所定の記憶装置に予め設定された上記複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズに基づいて、バッファキャッシュ分割比率が決定されることを特徴とする計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法。

【請求項 5】 計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、上記複数の補助記憶装置へのデータ転送要求時にビジー応答の発生する回数が測定され、上記データ転送用バッファキャッシュは、上記ビジー応答発生回数に基づいて一定周期で再分割されることを特徴とする計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法。

【請求項 6】 計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、上記データ転送用バッファキャッシュは、所定の記憶装置に予め設定された上記複数の補助記憶装置のデータ転送速度と、所定の記憶装置に予め設定された上記複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズと、上記複数の補助記憶装置へのデータ転送の際に随時測定

されたデータ転送速度と、

上記複数の補助記憶装置へのデータ転送要求時に測定されたビジー応答発生回数とに基づいて一定周期で再分割されることを特徴とする計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法。

【請求項 7】 上記測定されたデータ転送速度は、不揮発性の記憶装置に記憶され、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、該読み込まれた上記データ転送速度に基づいて、上記データ転送用バッファキャッシュの初期分割がされることを特徴とする請求項 3 または 6 記載の計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法。

【請求項 8】 上記ビジー応答発生回数は、不揮発性の記憶装置に記憶され、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、該読み込まれた上記ビジー応答発生回数に基づいて、上記データ転送用バッファキャッシュの初期分割がされることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法。

【請求項 9】 オペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、上記複数の補助記憶装置のデータ転送速度を獲得するデータ転送速度獲得手段と、上記データ転送速度に基づいて、上記データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、

上記分割比率算出部の算出結果に基づいて上記データ転送用バッファキャッシュを分割する領域分割部とを備えたことを特徴とするバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システム。

【請求項 10】 上記データ転送速度獲得手段は、所定の記憶装置に予め設定された上記複数の補助記憶装置のデータ転送速度を記憶するデータ転送速度記憶手段と、上記データ転送速度記憶手段から、上記データ転送速度を読み出すデータ転送速度獲得部とからなることを特徴とする請求項 9 記載のバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システム。

【請求項 11】 上記データ転送速度獲得手段は、上記補助記憶装置へのデータ転送の際に、データ転送速度を測定するデータ転送速度測定部と、上記データ転送速度測定部から、上記データ転送速度を獲得するデータ転送速度獲得部とからなり、上記分割比率算出部は、上記データ転送速度に基づいて一定周期で上記分割比率を算出し直し、上記領域分割部は、上記分割比率算出部の算出結果に基づいて上記データ転送用バッファキャッシュを一定周期で分割することを特徴とする請求項 9 記載のバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システム。

【請求項 12】 オペレーティング・システム内部に組

み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、

所定の記憶装置に予め設定された上記複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズを記憶するキャッシュサイズ記憶手段と、

上記キャッシュのサイズに基づいて、上記データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、

上記分割比率算出部の算出結果に基づいて上記データ転送用バッファキャッシュを分割する領域分割部とを備えたことを特徴とするバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システム。

【請求項 13】 オペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、

上記補助記憶装置へのデータ転送要求時に、ビジイー応答の発生する回数を測定するビジイー回数測定部と、

上記ビジイー応答発生回数に基づいて、上記データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、

上記分割比率算出部の算出結果に基づいて上記データ転送用バッファキャッシュを一定周期で分割する領域分割部とを備えたことを特徴とするバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システム。

【請求項 14】 オペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、

所定の記憶装置に予め設定された上記複数の補助記憶装置のデータ転送速度を記憶するデータ転送速度記憶手段と、

所定の記憶装置に予め設定された上記複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズを記憶するキャッシュサイズ記憶手段と、

上記複数の補助記憶装置へのデータ転送の際に、データ転送速度を測定するデータ転送速度測定部と、

上記複数の補助記憶装置へのデータ転送要求時に、ビジイー応答の発生する回数を測定するビジイー回数測定部と、上記データ転送速度、上記キャッシュサイズ、上記測定されたデータ転送速度及び上記ビジイー応答発生回数に基づいて、上記データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、

上記分割比率算出部の算出結果に基づいて上記データ転送用バッファキャッシュを一定周期で分割する領域分割部とを備えたことを特徴とするバッファキャッシュ再分

割機能付き計算機システム。

【請求項 15】 上記測定されたデータ転送速度を不揮発に記憶する測定データ転送速度記憶手段をさらに備え、

上記測定されたデータ転送速度は、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、

上記分割比率算出部は、読み込まれた上記測定されたデータ転送速度に基づいて分割比率を算出し、

上記領域分割部は、上記分割比率算出部の算出結果に基づいて上記データ転送用バッファキャッシュの初期分割をすることを特徴とする請求項 11 または 14 記載のバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システム。

【請求項 16】 上記ビジイー応答発生回数を不揮発に記憶するビジイー応答発生回数記憶手段をさらに備え、

上記ビジイー応答発生回数は、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、

上記分割比率算出部は、読み込まれた上記ビジイー応答発生回数に基づいて分割比率を算出し、

上記領域分割部は、上記分割比率算出部の算出結果に基づいて上記データ転送用バッファキャッシュの初期分割をすることを特徴とする請求項 13 または 14 記載のバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、計算機システムのアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法及びバッファキャッシュ再分割機能を有する計算機システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 8、図 9、図 10 は、従来のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。バッファキャッシュ再分割部 112 は、オペレーティング・システム 11 の構成要素であり、領域分割部 1121、アクセス頻度測定部 1129 とから構成される。また、オペレーティング・システム 11 はデータ転送部 111、複数の補助記憶装置を制御するデバイスドライバとから構成されている。なお、デバイスドライバは制御する補助記憶装置の数に応じて複数個存在し、図 8 の例ではデバイスドライバ 1131 とデバイスドライバ 1132 とで構成される。

【0003】 オペレーティング・システム 11 は、図 8 に示す計算機システムの CPU 1 において実行されており、計算機システムは、CPU 1 以外に ROM 2、RAM 3、コントローラ 4、補助記憶装置（複数台接続可能）5 とから構成される。CPU 1 においてはオペレーティング・システム 11 以外にアプリケーション 12 が実行されている。RAM 3 においては、バッファキャッシュ 31 とアプリケーションバッファ 32 用の領域が確

保されている。

【0004】次に動作について説明する。アプリケーションプログラム12はオペレーティング・システム11のデータ転送部111に対し、補助記憶装置（例えば補助記憶装置51）からデータを読み出すよう要求を出す。

【0005】その要求を受けデータ転送部111は補助記憶装置51に対応するデバイスドライバ1131に、補助記憶装置51からデータを読み出すよう要求を出す。デバイスドライバ1131はデータを読み出すと、読み出したデータをキャッシュバッファ31内の補助記憶装置51に対応する領域Pに格納する。

【0006】次にデバイスドライバ1131はデータをキャッシュバッファ31に格納したことをデータ転送部111に通知する。データ転送部111はキャッシュバッファ31内の領域Pから、当初アプリケーションプログラム12が要求したバイト数分のデータをアプリケーションプログラム12が持つデータ領域アプリケーションバッファ32にコピーする。

【0007】ここで、データ転送部111はデバイスドライバ1131に対し、アプリケーションプログラム12が要求してきたバイト数以上のデータを先読みするよう要求し、先読みしたデータも領域Pに格納しておく。次回アプリケーションプログラム12がデータ転送を要求してきた場合、そのデータがすでに領域Pに読み出されたデータであれば領域P内のデータをアプリケーションプログラム12の持つデータ領域アプリケーションバッファ32にコピーする。

【0008】図11はバッファキャッシュ131内の領域の詳細である。バッファキャッシュ131の総メモリ空間はアドレスADR0からアドレスADR2までnバイトあり、それが各補助記憶装置51、52とのデータのバッファリングのため、補助記憶装置の台数と同じ数（ここでは2台）の領域Pと領域Qに分割され、補助記憶装置51に対しては領域Pが、補助記憶装置52に対しては領域Qが、それぞれ専用領域として割り当てられる。そして領域間の境界となるメモリアドレスADR1は、固定されているかあるいは、アクセス頻度測定部1129が測定した、各補助記憶装置に対するアプリケーションプログラム12のアクセス頻度（データ転送要求の単位時間あたりの発生回数）に基づいて、領域P、領域Qがそれぞれn1バイト、n2バイト（ただしn1+n2=n）に分割されていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】さて上述したアクセス頻度測定に基づいたバッファキャッシュ再分割方法においては、当初、アプリケーションプログラム12はデータ転送速度の遅い補助記憶装置51からのデータ読み出しを頻繁に要求していたとする。この場合、アクセス頻度の高い補助記憶装置51に対応する領域Pは、アクセ

ス頻度の低い補助記憶装置52に対応する領域Qより広く領域確保され、それぞれの領域に補助記憶装置から先読みしてデータが格納される。

【0010】次に、アプリケーションプログラム12はデータ転送速度の速い補助記憶装置52からのデータ読み出しを頻繁に要求するようになったとする。この場合、アクセス頻度の高い補助記憶装置52に対応する領域Qは、アクセス頻度の低い補助記憶装置51に対応する領域Pより広く領域確保するようバッファキャッシュの再分割が行われるが、再分割に際し、領域の大きさを減少させられる領域Pのデータは一部は捨てられる。

【0011】さらに、アプリケーションプログラム12は再度データ転送速度の遅い補助記憶装置51からのデータ読み出しを頻繁に要求するようになったとする。この場合、アクセス頻度の高い補助記憶装置51に対応する領域Pは、アクセス頻度の低い補助記憶装置52に対応する領域Qより広く領域確保するようバッファキャッシュの再分割が行われるが、再分割に際し、領域の大きさを増加させられる領域Pのデータはもう一度読み直しが発生することがある。

【0012】このように、従来のバッファキャッシュの再分割方法では、各補助記憶装置に対応する領域のサイズ変更が頻繁かつ大幅に行われ、バッファキャッシュの再分割により、領域サイズを減少した領域については、すでに格納しているデータを捨てる、サイズを増加した領域についてはデータの再度読み直しが起こり、これにより計算機システムの補助記憶装置全体に対する平均アクセス時間が低下していた。

【0013】この発明は上記のような課題を解決するためになされたものであり、キャッシュバッファの再分割比率を大幅に変更することなく、徐々に最適化していくことにより、計算機システムの補助記憶装置全体に対する平均アクセス時間を向上させる計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法及びバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システムを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明に係る計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法においては、計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、複数の補助記憶装置のデータ転送速度に基づいて、バッファキャッシュ分割比率が決定される。

【0015】また、データ転送速度は、所定の記憶装置に予め設定されている。

【0016】また、データ転送速度は、複数の補助記憶装置へのデータ転送の際に随時測定されて求められ、データ転送用バッファキャッシュは、データ転送速度に基

づいて一定周期で再分割される。

【0017】また、他の発明に係る計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法においては、計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズに基づいて、バッファキャッシュ分割比率が決定される。

【0018】また、他の発明に係る計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法においては、計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、複数の補助記憶装置へのデータ転送要求時にビジー応答の発生する回数が測定され、データ転送用バッファキャッシュは、ビジー応答発生回数に基づいて一定周期で再分割される。

【0019】また、他の発明に係る計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法においては、計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、データ転送用バッファキャッシュは、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のデータ転送速度と、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズと、複数の補助記憶装置へのデータ転送の際に随時測定されたデータ転送速度と、複数の補助記憶装置へのデータ転送要求時に測定されたビジー応答発生回数とに基づいて一定周期で再分割される。

【0020】また、測定されたデータ転送速度は、不揮発性の記憶装置に記憶され、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、読み込まれたデータ転送速度に基づいて、データ転送用バッファキャッシュの初期分割がされる。

【0021】また、ビジー応答発生回数は、不揮発性の記憶装置に記憶され、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、読み込まれたビジー応答発生回数に基づいて、データ転送用バッファキャッシュの初期分割がされる。

【0022】また、他の発明に係るバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システムにおいては、オペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、複数の補助記憶装置のデー

タ転送速度を獲得するデータ転送速度獲得手段と、データ転送速度に基づいて、データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュを分割する領域分割部とを備えている。

【0023】また、データ転送速度獲得手段は、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のデータ転送速度を記憶するデータ転送速度記憶手段と、データ転送速度記憶手段から、データ転送速度を読み出すデータ転送速度獲得部とからなる。

【0024】また、データ転送速度獲得手段は、補助記憶装置へのデータ転送の際に、データ転送速度を測定するデータ転送速度測定部と、データ転送速度測定部から、データ転送速度を獲得するデータ転送速度獲得部とからなり、分割比率算出部は、データ転送速度に基づいて一定周期で分割比率を算出し直し、領域分割部は、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュを一定周期で分割する。

【0025】また、他の発明に係るバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システムにおいては、オペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズを記憶するキャッシュサイズ記憶手段と、キャッシュのサイズに基づいて、データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュを分割する領域分割部とを備えている。

【0026】また、他の発明に係るバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システムにおいては、オペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、補助記憶装置へのデータ転送要求時に、ビジー応答の発生する回数を測定するビジー回数測定部と、ビジー応答発生回数に基づいて、データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュを一定周期で分割する領域分割部とを備えている。

【0027】また、他の発明に係るバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システムにおいては、オペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のデータ転送速度を記憶するデータ転送速度記憶手段と、所定の記憶装置に予め設定

された複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズを記憶するキャッシュサイズ記憶手段と、複数の補助記憶装置へのデータ転送の際に、データ転送速度を測定するデータ転送速度測定部と、複数の補助記憶装置へのデータ転送要求時に、ビジー応答の発生する回数を測定するビジー回数測定部と、データ転送速度、キャッシュサイズ、測定されたデータ転送速度及びビジー応答発生回数に基づいて、データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュを一定周期で分割する領域分割部とを備えている。

【0028】また、測定されたデータ転送速度を不揮発に記憶する測定データ転送速度記憶手段をさらに備え、測定されたデータ転送速度は、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、分割比率算出部は、読み込まれた測定されたデータ転送速度に基づいて分割比率を算出し、領域分割部は、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュの初期分割をする。

【0029】さらに、ビジー応答発生回数を不揮発に記憶するビジー応答発生回数記憶手段をさらに備え、ビジー応答発生回数は、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、分割比率算出部は、読み込まれたビジー応答発生回数に基づいて分割比率を算出し、領域分割部は、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュの初期分割をする。

【0030】

【発明の実施の形態】実施の形態 1. 図 1 は本発明の実施の形態 1 のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。従来技術を表すブロック図である図 8 に比べ、バッファキャッシュ再分割部 112 に、データ転送速度獲得部 1124 が新たな構成要素として加えられている。一方、従来技術のブロック図である図 8 にあった、アクセス頻度測定部 1129 は削除されている。

【0031】図 1 において、従来技術のブロック図である図 8 と同一名称の構成要素の機能については、従来技術と基本的に同等である。図 1 において省略したデータ転送部 111、デバイスドライバ 1131、1132 の機能は従来技術と基本的に同等である。また、その他の構成は、従来技術と同様である。

【0032】計算機システムが起動されると、ROM 2 に格納されていたオペレーティング・システム 11 が CPU 1 において実行開始され、それに引き続きバッファキャッシュ再分割部 112 が実行開始される。

【0033】バッファキャッシュ再分割部 112 は、データ転送速度獲得部 1124 を実行する。データ転送速度獲得部 1124 は、内臓ハードディスク 53 内に格納されたデータ転送速度記憶手段としてのデータ転送速度値格納ファイル 531 が存在するかどうかを確認し、存在する場合、その中に記述された各補助記憶装置のデータ転送速度値を読み出す。問題なく読み出された場合、読

み出された各補助記憶装置についてのデータ転送速度値をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す。

【0034】バッファキャッシュ再分割部 112 は、次に、分割比率算出部 1122 に、各補助記憶装置についてのデータ転送速度値を与えて実行する。分割比率算出部 1122 は、与えられた各補助記憶装置についてのデータ転送速度値に基づいて次の算出式で、各領域の分割比率を算出する。データ転送速度を補助記憶装置 51、補助記憶装置 52 についてそれぞれ v_1 、 v_2 とすると、バッファキャッシュ 31 の分割比率 r_1 : r_2 は、それぞれ $r_1 = v_2 / (v_1 + v_2)$ 、 $r_2 = v_1 / (v_1 + v_2)$ となる。分割比率算出部 1122、このように求めた分割比率をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す。

【0035】バッファキャッシュ再分割部 112 は、このように算出された分割比率を領域分割部 1121 に与えて実行する。領域分割部 1121 は分割比率からバッファキャッシュ 31 を分割するアドレス ADR1 を算出し領域を分割する。

【0036】本実施の形態に特有の効果として、データ転送速度の初期値として、データ転送速度値格納ファイル 531 に、各補助記憶装置のデータ転送速度に関する既知の値を予め指定し、指定された値に応じてバッファキャッシュ分割比率の初期値が与えられる事により、均等に分割するより各補助記憶装置のデータ転送速度により近い分割比率が得られ、初期起動時においてもある程度、各補助記憶装置のデータ転送速度に応じたバッファキャッシュの分割が行われるという特徴がある。

【0037】実施の形態 2. 次に実施の形態 2 について説明する。図 2 は本発明の実施の形態 2 のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。図 2 において、キャッシュサイズ獲得部 1125 が新たな構成要素として加えられている。その他の構成は、実施の形態 1 と同様である。

【0038】実施の形態 2 における動作は、実施の形態 1 において、データ転送速度獲得部 1124 がデータ転送速度値をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す動作の後に引き続き次の動作が実行される。

【0039】バッファキャッシュ再分割部 112 は、次に、キャッシュサイズ獲得部 1125 を実行する。キャッシュサイズ獲得部 1125 は、内臓ハードディスク 53 内に格納されたキャッシュサイズ記憶手段としてのキャッシュサイズ格納ファイル 532 が存在するかどうかを確認し、存在する場合、その中に記述された、各補助記憶装置のキャッシュサイズ値を読み出す。問題なく読み出された場合、読み出された各補助記憶装置についてのキャッシュサイズ値をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す。

【0040】バッファキャッシュ再分割部 112 は次に、分割比率算出部 1122 に、各補助記憶装置につい

10

20

30

40

50

てのデータ転送速度値と各補助記憶装置についてのキャッシュサイズ値を与えて実行する。分割比率算出部 1122 は、与えられた各補助記憶装置についてのデータ転送速度値およびキャッシュサイズ値に基づいて次の算出式で、各領域の分割比率を算出する。

【0041】データ転送速度を補助記憶装置 51、補助記憶装置 52 についてそれぞれ v_1 、 v_2 とし、キャッシュサイズ値を補助記憶装置 51、補助記憶装置 52 についてそれぞれ s_1 、 s_2 とすると、バッファキャッシュ 31 の分割比率 $r_1 : r_2$ は、それぞれ $r_1 = w_1 \times (v_2 / (v_1 + v_2)) + w_2 \times (s_1 / (s_1 + s_2))$ 、 $r_2 = w_1 \times (v_1 / (v_1 + v_2)) + w_2 \times (s_2 / (s_1 + s_2))$ となる。ただし $w_1 + w_2 = 1$ とする。分割比率算出部 1122、このように求めた分割比率をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す。

【0042】バッファキャッシュ再分割部 112 は、このように算出された分割比率を領域分割部 1121 に与えて実行する。領域分割部 1121 は分割比率からバッファキャッシュ 31 を分割するアドレス ADR_1 を算出し領域を分割する。

【0043】本実施の形態に特有の効果として、各補助記憶装置についてのキャッシュサイズ値をキャッシュサイズ格納ファイル 532 に指定し、指定された値に応じてバッファキャッシュ分割比率を行うことにより、よりキャッシュサイズの大きな補助記憶装置にはより大きなバッファキャッシュを割り当てるため、より大きなデータ転送にも対応したバッファキャッシュの分割が行われるという特徴がある。

【0044】実施の形態 3. 次に実施の形態 3 について説明する。図 3 は本発明の実施の形態 3 のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。図 3 において、データ転送速度測定部 1126 が新たな構成要素として加えられている。その他の構成は、実施の形態 2 と同様である。

【0045】実施の形態 3 における動作は、実施の形態 1 において、データ転送速度獲得部 1124 が、データ転送速度値をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す動作の後に、あるいは、実施の形態 2 において、キャッシュサイズ獲得部 1125 が、キャッシュサイズ値をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す動作の後に引き続き次の動作が実行される。

【0046】図 4 は本発明の実施の形態 3 としてのバッファキャッシュ再分割方法を示すフローチャートである。データ転送部 111 は、アプリケーションプログラム 12 から特定の補助記憶装置、例えば補助記憶装置 51 からデータの読み出し要求（転送要求）を受けると、データ転送速度測定部 1126 に対し、データ転送要求が発生したことを通知する（ステップ S71、S72、S73、S74）。この通知にはどの補助記憶装置に対

して発生したか（補助記憶装置番号 $idDevice$ ）、何バイトのデータ転送要求か（バイト数 $nBytes$ ）の情報も添付する。ここで英文字 $idDevice$ と $nBytes$ はそれぞれ補助記憶装置番号およびバイト数を格納する整数型の変数とする。

【0047】データ転送速度測定部 1126 は、データ転送の開始か終了か判断し（ステップ S74）、開始の場合は、データ転送要求の発生した時刻 $timeStart$ をオペレーティング・システム 11 の時刻管理部 114 から取り出し、データ転送要求の対象となった補助記憶装置名とともに保持しておく（ステップ S75）。

【0048】データ転送部 111 がデバイスドライバ 113 に働きかけて、対応するデータを読み出す動作については、従来技術の動作と同様である。

【0049】データ転送部 111 は、データの読み出しが終了すると、データ転送が完了したことを、データ転送速度獲得部 1124 に通知する。データ転送速度獲得部 1124 はデータ転送の完了した時刻 $timeStop$ をオペレーティング・システム 11 の時刻管理部 114 から取り出す（ステップ S76）。

【0050】ここで、データ転送速度獲得部 1124 は補助記憶装置 51 に関して 1 回のデータ転送にかかった時間 $timeInterval = timeStop - timeStart$ を算出する。これをもとに 1 回のデータ転送速度 $velocity[idDevice][sequence] = nBytes / timeInterval$ を算出する（ステップ S77）。

【0051】ここで、英文字 $timeStart$ 、 $timeStop$ 、 $timeInterval$ は、時刻（具体的にはミリ秒単位の時刻）を表す数値を格納する変数、 $sequence$ は、測定回数を表す番号を格納する変数、 $velocity[idDevice][sequence]$ は、補助記憶番号 $idDevice$ 、測定回数 $sequence$ の配列変数とする。

【0052】このように、データ転送速度獲得部 1124 は、データ転送毎に各補助記憶装置についてのデータ転送速度を測定し、次の式により現時点での、各補助記憶装置の平均のデータ転送速度を算出しておく（ステップ S78）。 $average[idDevice] = (velocity[idDevice][0] + velocity[idDevice][1] + \dots + velocity[idDevice][sequence]) / (sequence + 1)$ 。

【0053】ここで例えば、現時点での測定された平均のデータ転送速度を補助記憶装置 51、補助記憶装置 52 についてそれぞれ a_1 、 a_2 とし、算出される毎に、バッファキャッシュ再分割部 112 に与える。バッファキャッシュ再分割部 112 内のタイマー設定部 1123 が、領域の再分割のタイミングであることをバッファキャッシュ再分割部 112 に通知すると、バッファキャッシュ再分割部 112 は分割比率算出部 1122 を実行する。分割比率算出部 1122 は、指定値のデータ転送速度 v_1 、 v_2 、バッファキャッシュのサイズ s_1 、 s_2 、測定されたデータ転送速度 a_1 、 a_2 に基づいてバ

バッファキャッシュ 31 の分割比率 $r1 : r2$ を次のように算出する。 $r1 = w1 \times (v2 / (v1 + v2)) + w2 \times (s1 / (s1 + s2)) + w3 \times (a2 / (a1 + a2))$ 、 $r2 = w1 \times (v1 / (v1 + v2)) + w2 \times (s2 / (s1 + s2)) + w3 \times (a1 / (a1 + a2))$ 。ただし $w1 + w2 + w3 = 1$ とする。分割比率算出部 112 は、このように求めた分割比率をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す。

【0054】バッファキャッシュ再分割部 112 は、このように算出された分割比率を領域分割部 1121 に与えて実行する。領域分割部 1121 は分割比率からバッファキャッシュ 31 を分割するアドレス $ADR1$ を算出し領域を分割する（ステップ S79）。

【0055】本実施の形態に特有の効果として、実際のデータ転送が行われる際に、データ転送速度測定部 1126 により各補助記憶装置のデータ転送速度が測定され、測定されたデータ転送速度により、実施の形態 1 に記載した既知のデータ転送速度を、データ転送が発生する毎に補正し、より実際のデータ転送速度に応じた値を求めることにより、各補助記憶装置のより正しいデータ転送速度に応じた、バッファキャッシュの分割比率が得られるという特徴がある。

【0056】実施の形態 4. 次に実施の形態 4 について説明する。図 5 は本発明の実施の形態 4 のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。図 5 において、ビジー回数測定部 1127 が新たな構成要素として加えられている。その他の構成は、実施の形態 3 と同様である。

【0057】実施の形態 4 における動作は、実施の形態 1 において、データ転送速度獲得部 1124 が、データ転送速度値をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す動作の後に、また、実施の形態 2 において、キャッシュサイズ獲得部 1125 が、キャッシュサイズ値をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す動作の後に、あるいは、実施の形態 3 において、データ転送速度測定部 1126 が、測定されたデータ転送速度値をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す動作の後に、引き続き次の動作が実行される。

【0058】図 5 において、データ転送部 111 は、アプリケーションプログラム 12 から特定の補助記憶装置、例えば補助記憶装置 51 からデータの読み出し要求（転送要求）を受けると、従来技術と同様にデータを読み出すよう要求をだす動作を行うが、デバイスドライバ 1131 からビジー応答が返ってきた場合、ビジー回数測定部 1127 に対し、データ転送要求時にビジー応答が発生したことを通知する。

【0059】この通知にはどの補助記憶装置に対して発生したか（補助記憶装置番号 $idDevice$ ）の情報も添付する。ここで英文字 $idDevice$ 補助記憶装置番号を格納する整数型の変数とする。ビジー回数測定部 1127 は、該

当補助記憶装置のビジー応答発生回数をカウント $busyCount[idDevice]$ に保持しており、ビジー応答発生通知を受けるとこのカウンタの値をつぎのように 1 つインクリメントする。 $busyCount[idDevice] = busyCount[idDevice] + 1$ 。

【0060】ここで例えば、現時点での測定されたビジー応答発生回数を補助記憶装置 51、補助記憶装置 52 についてそれぞれ $c1$ 、 $c2$ とし、算出される毎に、バッファキャッシュ再分割部 112 に与える。

【0061】バッファキャッシュ再分割部 112 内のタイマー設定部 1123 が、領域の再分割のタイミングであることをバッファキャッシュ再分割部 112 に通知すると、バッファキャッシュ再分割部 112 は分割比率算出部 1122 を実行する。分割比率算出部 1122 は、指定値のデータ転送速度 $v1$ 、 $v2$ 、バッファキャッシュのサイズ $s1$ 、 $s2$ 、測定されたデータ転送速度 $a1$ 、 $a2$ 、カウントされたビジー応答発生回数 $c1$ 、 $c2$ に基づいてバッファキャッシュ 31 の分割比率 $r1 : r2$ を次のように算出する。 $r1 = w1 \times (v2 / (v1 + v2)) + w2 \times (s1 / (s1 + s2)) + w3 \times (a2 / (a1 + a2)) + w4 \times (c1 / (c1 + c2))$ 、 $r2 = w1 \times (v1 / (v1 + v2)) + w2 \times (s2 / (s1 + s2)) + w3 \times (a1 / (a1 + a2)) + w4 \times (c2 / (c1 + c2))$ 。ただし $w1 + w2 + w3 + w4 = 1$ とする。分割比率算出部 112 は、このように求めた分割比率をバッファキャッシュ再分割部 112 に返す。

【0062】バッファキャッシュ再分割部 112 は、このように算出された分割比率を領域分割部 1121 に与えて実行する。領域分割部 1121 は分割比率からバッファキャッシュ 31 を分割するアドレス $ADR1$ を算出し領域を分割する。

【0063】本実施の形態に特有の効果として、各補助記憶装置へのデータ転送要求時に、デバイスドライバ 1131 からビジー応答が返ってきた場合、ビジー回数測定部 1127 により、各補助記憶装置のビジー応答発生回数を測定し、測定された値に基づいて、バッファキャッシュの再分割比率を算出することにより、ビジー応答によりデータ転送が遅くなりやすい補助記憶装置にはより多くのバッファキャッシュを割り当てる事により、ビジー発生によるデータ転送の遅れをバッファキャッシュにより多くのデータを保持する事により補えるという特徴がある。

【0064】実施の形態 5. 次に実施の形態 5 について説明する。図 6 は本発明の実施の形態 5 のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。また、図 7 は使用されるファイルのリストを示したブロック図である。図 6 において、前回測定データ転送速度獲得部 1128 が新たな構成要素として加えられている。その他の構成は、実施の形態 4 と同様である。

【0065】実施の形態5における動作は、実施の形態1において、データ転送速度獲得部1124が、データ転送速度値をバッファキャッシュ再分割部112に返す動作の後に、また、実施の形態2において、キャッシュサイズ獲得部1125が、キャッシュサイズ値をバッファキャッシュ再分割部112に返す動作の後に、さらに、実施の形態3において、データ転送速度測定部1126が、測定されたデータ転送速度値をバッファキャッシュ再分割部112に返す動作の後に、また、実施の形態4において、ビジー回数測定部1127が、ビジー応答発生回数をバッファキャッシュ再分割部112に与える動作の後に、引き続き次の動作が実行される。

【0066】図6において、バッファキャッシュ再分割部112は、現時点での測定された平均のデータ転送速度の補助記憶装置51、補助記憶装置52についての値a1、a2と、ビジー応答回数の補助記憶装置51、補助記憶装置52についての値c1、c2を得ている。

【0067】ここで、任意の計算機システムの終了処理がオペレーティング・システム11により開始されるとする。この任意の計算機システムの終了処理とは、計算機システムの使用者による任意の終了処理や計算機システムの異常検出による終了処理などを含む。

【0068】オペレーティング・システム11は、内部構成要素であるバッファキャッシュ再分割部112にも終了要求をだす。バッファキャッシュ再分割部112は終了要求を受けると、現在保持している平均のデータ転送速度a1、a2を値を内臓ハードディスク53内の測定データ転送速度記憶手段としてのデータ転送速度値格納ファイル533に保存する。さらにビジー応答回数c1、c2を内臓ハードディスク53内のビジー応答発生回数記憶手段としてのビジー応答発生回数格納ファイル534に保存する。これ以降の計算機システムの終了処理については説明を省略する。

【0069】さて、次にこの計算機システムが再起動されるとき動作説明をする。計算機システムの起動時の動作は実施の形態1の動作説明と同様である。さらに、バッファキャッシュ再分割部112が各補助記憶装置についてのデータ転送速度値を獲得する方法は、実施の形態1の動作説明と同様であり、バッファキャッシュ再分割部112が各補助記憶装置についてのキャッシュサイズを獲得する方法は、実施の形態2の動作説明と同様である。

【0070】ここで、バッファキャッシュ再分割部112は、前回測定データ獲得部1128を実行する。前回測定データ獲得部1128は内臓ハードディスク53内のデータ転送速度値格納ファイル533から平均のデータ転送速度a1、a2を、ビジー応答発生回数格納ファイル534からビジー応答回数c1、c2を読み出す。読み出された平均のデータ転送速度値は現時点での最新の平均のデータ転送速度としてデータ転送速度測定部1

126に与えられ、次の平均のデータ転送速度算出時の前回値として使用される。

【0071】この後のデータ転送速度測定部1126における平均のデータ転送速度算出方法は、実施の形態3における動作説明と同様である。さらに読み出されたビジー応答発生回数は、現時点での最新のビジー応答発生回数としてビジー回数測定部1127に与えられ、次のビジー応答発生回数のカウント時の前回値として使用される。この後のビジー回数測定部1127におけるビジー応答発生回数のカウント方法は、実施の形態4における動作説明と同様である。

【0072】本実施の形態に特有の効果として、システム動作中に実測した、各補助記憶装置のデータ転送速度、ビジー応答発生回数を、ハードディスク上のファイルに保存することにより、次の計算機システム再起動時に、ファイルに保存されていた各補助記憶装置のデータ転送速度を読み出し、読み出した値に基づいて、各補助記憶装置に対応したバッファキャッシュ内部の領域の初期分割を行えるので、2回目のシステム起動時から、前回起動以降に測定したより、各補助記憶装置の実装に近い値を用いてバッファキャッシュを再分割できるという特徴をもつ。

【0073】以上述べたように、本発明においては、キャッシュバッファ再分割を各補助記憶装置へのアクセス頻度ではなく、各補助記憶装置のデータ転送速度に基づいてキャッシュバッファ再分割を行い、計算機システムの補助記憶装置全体に対する平均アクセス時間の向上を図ることができる。

【0074】具体的には、各補助記憶装置のデータ転送速度に関する既知の値（装置添付の資料に記載された性能を表す数値など）、装置付属のキャッシュのサイズ（装置添付の資料に記載されたキャッシュのサイズ）、各補助記憶装置へのデータ転送速度を測定する機構をオペレーティングシステム内に組み込む、各補助記憶装置のビジー応答発生回数を測定する機構をオペレーティングシステム内に組み込む等の手段を用いて、各補助記憶装置のデータ転送速度を獲得し、獲得された値に基づいて各補助記憶装置に対応したバッファキャッシュ内部の領域の再分割を行う。

【0075】その結果、各補助記憶装置のデータ転送速度の既知の値に基づいてバッファキャッシュの初期分割を行うことで、各補助記憶装置のデータ転送速度に基づいたキャッシュバッファの分割比率となるため、計算機システムの最初の起動時でも、計算機システムの補助記憶装置全体に対する平均アクセス時間を向上させるために、ある程度、適した分割が行われる。

【0076】さらに、各補助記憶装置のデータ転送速度を測定し、測定値に基づいてバッファキャッシュの再分割を行うが、一般にデータ転送速度は各補助記憶装置については測定毎に大きく変更することのない一定の値で

あることが期待されるので、データ転送速度の測定値による各補助記憶装置に対応するキャッシュバッファの再分割により大幅な領域の大きさの変更は行われず、そのため、1度先読みしたデータを捨てたり、データを読み直したりすることは非常に少なくなる。

【0077】

【発明の効果】この発明に係る計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法においては、計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、複数の補助記憶装置のデータ転送速度に基づいて、バッファキャッシュ分割比率が決定される。そのため、各補助記憶装置のデータ転送速度に応じてバッファキャッシュ分割比率を決定することによって、より遅い補助記憶装置にバッファキャッシュを優先的に割り当てることができ、キャッシュバッファの再分割比率を大幅に変更することなく最適化することができ、計算機システムの補助記憶装置全体に対する平均アクセス時間を向上させることができる。

【0078】また、データ転送速度は、所定の記憶装置に予め設定されている。そのため、データ転送速度の初期値として、所定の記憶装置に各補助記憶装置のデータ転送速度に関する既知の値を予め指定し、指定された値に応じてバッファキャッシュ分割比率の初期値が与えられる事により、均等に分割するより各補助記憶装置のデータ転送速度により近い分割比率が得られ、初期起動時においてもある程度、各補助記憶装置のデータ転送速度に応じたバッファキャッシュの分割が行われる。

【0079】また、データ転送速度は、複数の補助記憶装置へのデータ転送の際に随時測定されて求められ、データ転送用バッファキャッシュは、データ転送速度に基づいて一定周期で再分割される。そのため、実際のデータ転送が行われる際に、各補助記憶装置のデータ転送速度が測定され、測定されたデータ転送速度により、データ転送速度は、データ転送が発生する毎に補正され、より実際のデータ転送速度に応じた値を求めることにより、各補助記憶装置のより正しいデータ転送速度に応じたバッファキャッシュの分割比率が得られる。

【0080】また、他の発明に係る計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法においては、計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズに基づいて、バッファキャッシュ分割比率が決定される。そのため、各補助記憶装置についてのキャッシュサイズを、所定の記憶

装置に指定し、指定された値に応じてバッファキャッシュ分割比率を行うことにより、よりキャッシュサイズの大きな補助記憶装置にはより大きなバッファキャッシュを割り当てるため、より大きなデータ転送にも対応したバッファキャッシュの分割が行われる。

【0081】また、他の発明に係る計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法においては、計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、複数の補助記憶装置へのデータ転送要求時にビジー応答の発生する回数が測定され、データ転送用バッファキャッシュは、ビジー応答発生回数に基づいて一定周期で再分割される。そのため、各補助記憶装置へのデータ転送要求時に、ビジー応答が返ってきた場合、各補助記憶装置のビジー応答発生回数を測定し、測定された値に基づいて、バッファキャッシュの再分割比率を算出することにより、ビジー応答によりデータ転送が遅くなりやすい補助記憶装置にはより多くのバッファキャッシュを割り当てる事により、ビジー発生によるデータ転送の遅れをバッファキャッシュにより多くのデータを保持する事により補える。

【0082】また、他の発明に係る計算機システムのバッファキャッシュ再分割方法においては、計算機システムのオペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュの内部領域を分割するバッファキャッシュ再分割方法であって、データ転送用バッファキャッシュは、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のデータ転送速度と、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズと、複数の補助記憶装置へのデータ転送の際に随時測定されたデータ転送速度と、複数の補助記憶装置へのデータ転送要求時に測定されたビジー応答発生回数とに基づいて一定周期で再分割される。そのため、キャッシュバッファの再分割比率をさらに最適化することができ、計算機システムの補助記憶装置全体に対する平均アクセス時間を向上させることができる。

【0083】また、測定されたデータ転送速度は、不揮発性の記憶装置に記憶され、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、読み込まれたデータ転送速度に基づいて、データ転送用バッファキャッシュの初期分割がされる。そのため、システム動作中に実測した各補助記憶装置のデータ転送速度を、ハードディスク上のファイルに保存することにより、次の計算機システム再起動時に、ファイルに保存されていた各補助記憶装置のデータ転送速度を読み出し、読み出した値に基づいて、各補助記憶装置に対応したバッファキャッシュ内部の領域の初

期分割を行えるので、2回目のシステム起動時から、前回起動以降に測定したより、各補助記憶装置の実装に近い値を用いてバッファキャッシュを再分割できる。

【0084】また、ビジョー応答発生回数は、不揮発性の記憶装置に記憶され、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、読み込まれたビジョー応答発生回数に基づいて、データ転送用バッファキャッシュの初期分割がされる。そのため、システム動作中に実測したビジョー応答発生回数を、ハードディスク上のファイルに保存することにより、次の計算機システム再起動時に、ファイルに保存されていた各補助記憶装置のデータ転送速度を読み出し、読み出した値に基づいて、各補助記憶装置に対応したバッファキャッシュ内部の領域の初期分割を行えるので、2回目のシステム起動時から、前回起動以降に測定したより、各補助記憶装置の実装に近い値を用いてバッファキャッシュを再分割できる。

【0085】また、他の発明に係るバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システムにおいては、オペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、複数の補助記憶装置のデータ転送速度を獲得するデータ転送速度獲得手段と、データ転送速度に基づいて、データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュを分割する領域分割部とを備えている。そのため、各補助記憶装置のデータ転送速度に応じてバッファキャッシュ分割比率を決定することによって、より遅い補助記憶装置にバッファキャッシュを優先的に割り当てることができ、キャッシュバッファの再分割比率を大幅に変更することなく最適化することができ、計算機システムの補助記憶装置全体に対する平均アクセス時間を向上させることができる。

【0086】また、データ転送速度獲得手段は、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のデータ転送速度を記憶するデータ転送速度記憶手段と、データ転送速度記憶手段から、データ転送速度を読み出すデータ転送速度獲得部とからなる。そのため、データ転送速度の初期値として、所定の記憶装置に各補助記憶装置のデータ転送速度に関する既知の値を予め指定し、指定された値に応じてバッファキャッシュ分割比率の初期値が与えられる事により、均等に分割するより各補助記憶装置のデータ転送速度により近い分割比率が得られ、初期起動時においてもある程度、各補助記憶装置のデータ転送速度に応じたバッファキャッシュの分割が行われる。

【0087】また、データ転送速度獲得手段は、補助記憶装置へのデータ転送の際に、データ転送速度を測定するデータ転送速度測定部と、データ転送速度測定部から、データ転送速度を獲得するデータ転送速度獲得部と

からなり、分割比率算出部は、データ転送速度に基づいて一定周期で分割比率を算出し直し、領域分割部は、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュを一定周期で分割する。そのため、実際のデータ転送が行われる際に、データ転送速度測定部により各補助記憶装置のデータ転送速度が測定され、測定されたデータ転送速度により、既知のデータ転送速度をデータ転送が発生する毎に補正し、より実際のデータ転送速度に応じた値を求めることにより、各補助記憶装置のより正しいデータ転送速度に応じた、バッファキャッシュの分割比率が得られる。

【0088】また、他の発明に係るバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システムにおいては、オペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズを記憶するキャッシュサイズ記憶手段と、キャッシュのサイズに基づいて、データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュを分割する領域分割部とを備えている。そのため、各補助記憶装置についてのキャッシュサイズを、所定の記憶装置に指定し、指定された値に応じてバッファキャッシュ分割比率を行うことにより、よりキャッシュサイズの大きな補助記憶装置にはより大きなバッファキャッシュを割り当てるため、より大きなデータ転送にも対応したバッファキャッシュの分割が行われる。

【0089】また、他の発明に係るバッファキャッシュ再分割機能付き計算機システムにおいては、オペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、補助記憶装置へのデータ転送要求時に、ビジョー応答の発生する回数を測定するビジョー回数測定部と、ビジョー応答発生回数に基づいて、データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュを一定周期で分割する領域分割部とを備えている。そのため、各補助記憶装置へのデータ転送要求時に、ビジョー応答が返ってきた場合、ビジョー回数測定部により、各補助記憶装置のビジョー応答発生回数を測定し、測定された値に基づいて、バッファキャッシュの再分割比率を算出することにより、ビジョー応答によりデータ転送が遅くなりやすい補助記憶装置にはより多くのバッファキャッシュを割り当てる事により、ビジョー発生によるデータ転送の遅れをバッファキャッシュにより多くのデータを保持する事により補える。

【0090】また、他の発明に係るバッファキャッシュ

再分割機能付き計算機システムにおいては、オペレーティング・システム内部に組み込まれアプリケーション・プログラムと複数の補助記憶装置との間でのデータ転送用に用いられるデータ転送用バッファキャッシュを有する計算機システムであって、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のデータ転送速度を記憶するデータ転送速度記憶手段と、所定の記憶装置に予め設定された複数の補助記憶装置のキャッシュのサイズを記憶するキャッシュサイズ記憶手段と、複数の補助記憶装置へのデータ転送の際に、データ転送速度を測定するデータ転送速度測定部と、複数の補助記憶装置へのデータ転送要求時に、ビジー応答の発生する回数を測定するビジー回数測定部と、データ転送速度、キャッシュサイズ、測定されたデータ転送速度及びビジー応答発生回数に基づいて、データ転送用バッファキャッシュの分割比率を算出する分割比率算出部と、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュを一定周期で分割する領域分割部とを備えている。そのため、キャッシュバッファの再分割比率をさらに最適化することができ、計算機システムの補助記憶装置全体に対する平均アクセス時間を向上させることができる。

【0091】また、測定されたデータ転送速度を不揮発に記憶する測定データ転送速度記憶手段をさらに備え、測定されたデータ転送速度は、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、分割比率算出部は、読み込まれた測定されたデータ転送速度に基づいて分割比率を算出し、領域分割部は、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッファキャッシュの初期分割をする。そのため、システム動作中に実測した各補助記憶装置のデータ転送速度を、ハードディスク上のファイルに保存することにより、次の計算機システム再起動時に、ファイルに保存されていた各補助記憶装置のデータ転送速度を読み出し、読み出した値に基づいて、各補助記憶装置に対応したバッファキャッシュ内部の領域の初期分割を行えるので、2回目のシステム起動時から、前回起動以降に測定したより、各補助記憶装置の実装に近い値を用いてバッファキャッシュを再分割できる。

【0092】さらに、ビジー応答発生回数を不揮発に記憶するビジー応答発生回数記憶手段をさらに備え、ビジー応答発生回数は、次の計算機システムの起動時に読み込まれ、分割比率算出部は、読み込まれたビジー応答発生回数に基づいて分割比率を算出し、領域分割部は、分割比率算出部の算出結果に基づいてデータ転送用バッ

ファキャッシュの初期分割をする。そのため、システム動作中に実測したビジー応答発生回数を、ハードディスク上のファイルに保存することにより、次の計算機システム再起動時に、ファイルに保存されていた各補助記憶装置のデータ転送速度を読み出し、読み出した値に基づいて、各補助記憶装置に対応したバッファキャッシュ内部の領域の初期分割を行えるので、2回目のシステム起動時から、前回起動以降に測定したより、各補助記憶装置の実装に近い値を用いてバッファキャッシュを再分割できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。

【図2】 本発明の実施の形態2のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。

【図3】 本発明の実施の形態3のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。

【図4】 実施の形態3のバッファキャッシュ再分割方法を示すフローチャートである。

【図5】 本発明の実施の形態4のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。

【図6】 本発明の実施の形態5のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。

【図7】 実施の形態5において使用されるファイルのリストを示したブロック図である。

【図8】 従来のバッファキャッシュ再分割方法を示すブロック図である。

【図9】 計算機システム全体を示すブロック図である。

【図10】 RAM内の様子を示す図である。

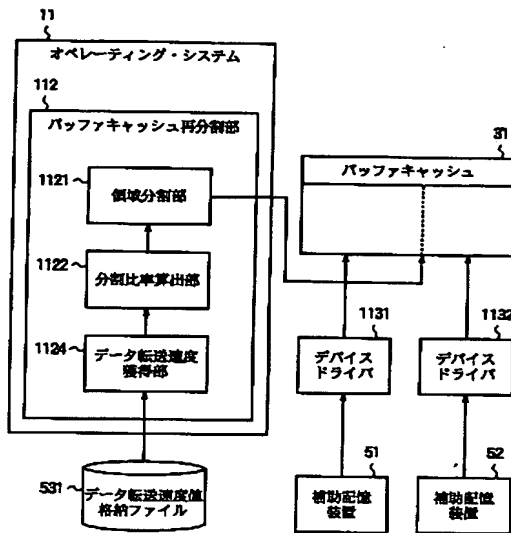
【図11】 バッファキャッシュ内の領域の詳細を示す図である。

【符号の説明】

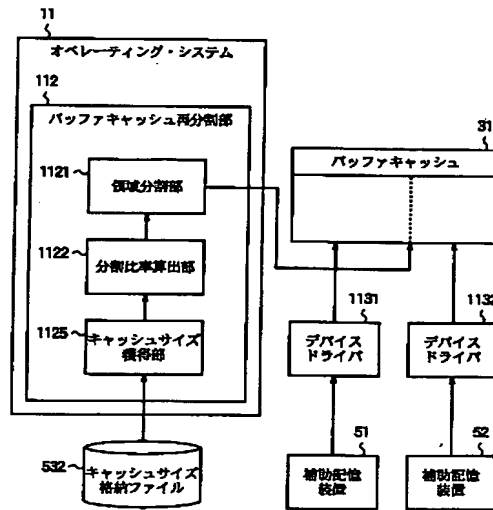
531 データ転送速度値格納ファイル（データ転送速度記憶手段）、532 キャッシュサイズ格納ファイル（キャッシュサイズ記憶手段）、533 データ転送速度値格納ファイル（測定データ転送速度記憶手段）、534 ビジー応答発生回数格納ファイル（ビジー応答発生回数記憶手段）、1121 領域分割部、1122

分割比率算出部、1124 データ転送速度獲得部、1126 データ転送速度測定部、1127 ビジー回数測定部。

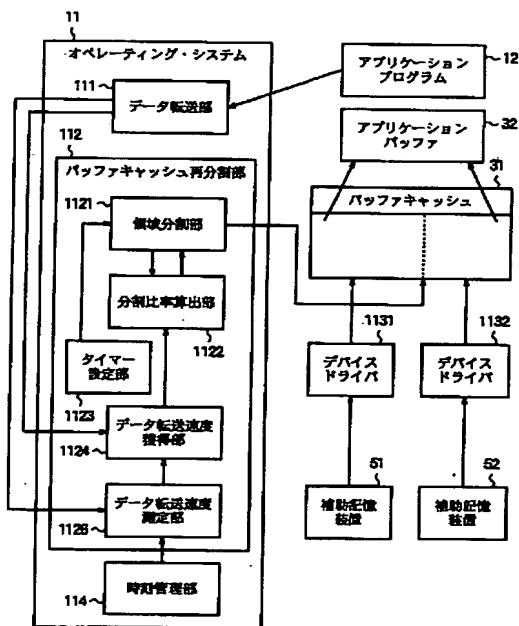
【図 1】



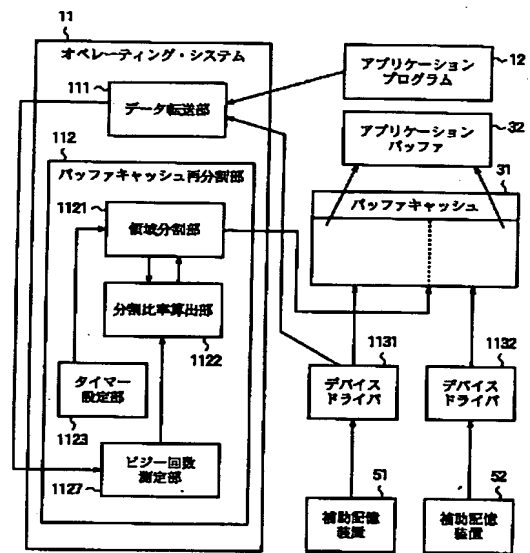
【図 2】



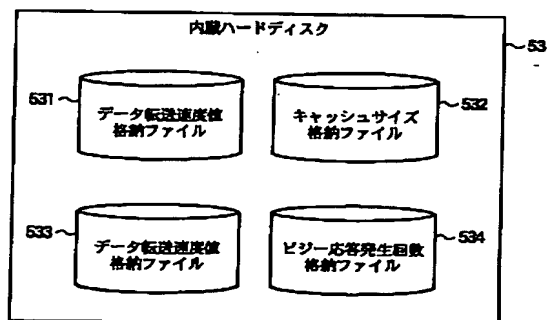
【図 3】



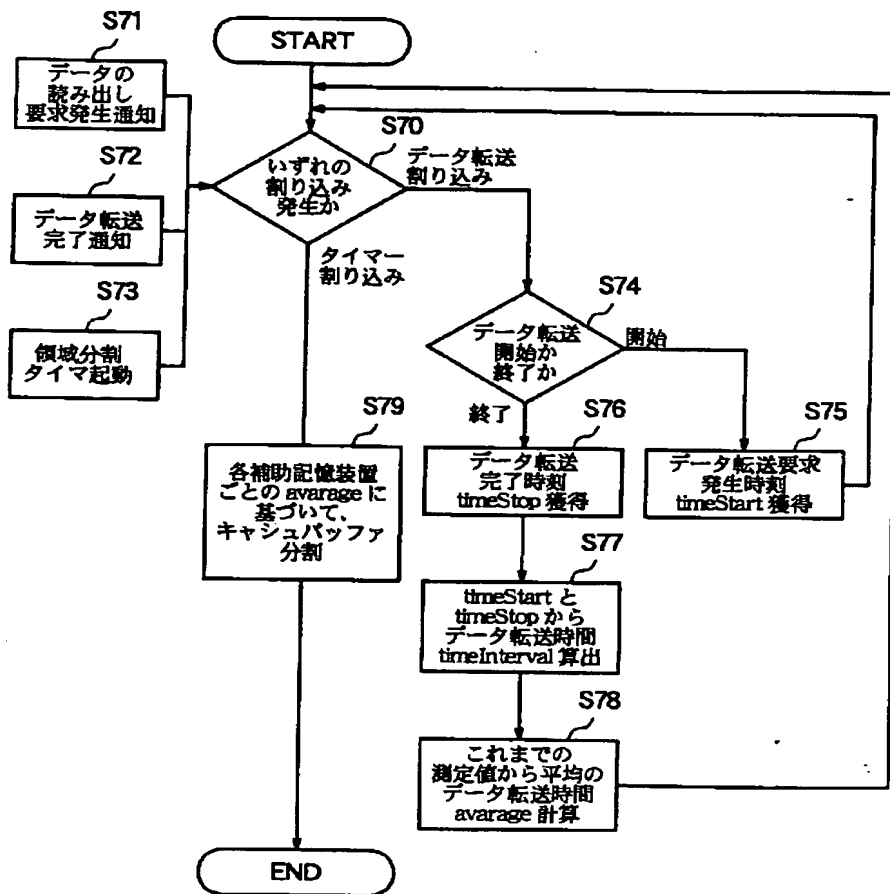
【図 5】



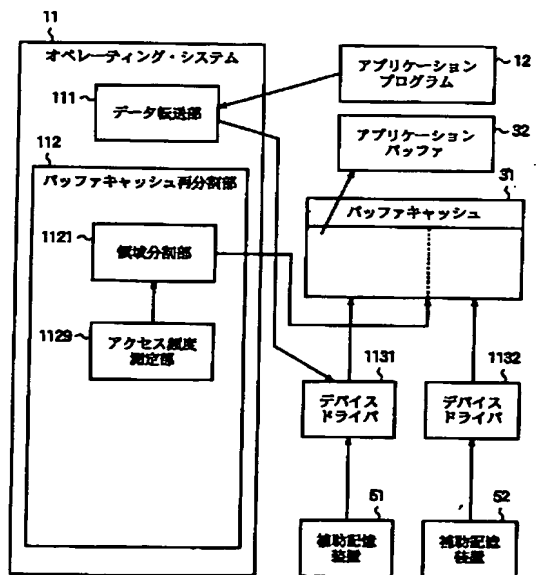
【図 7】



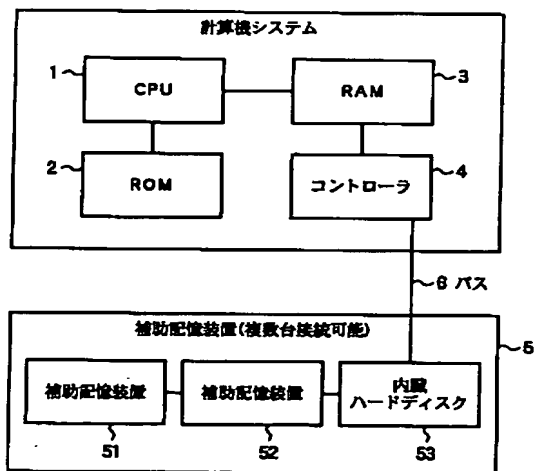
【図 4】



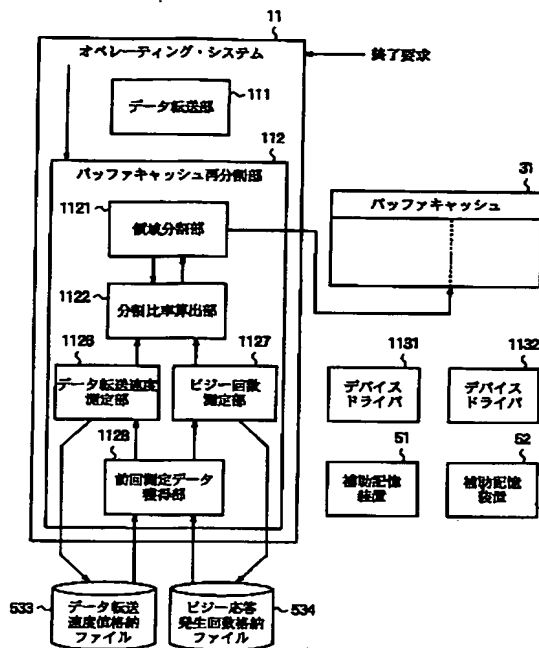
【図 8】



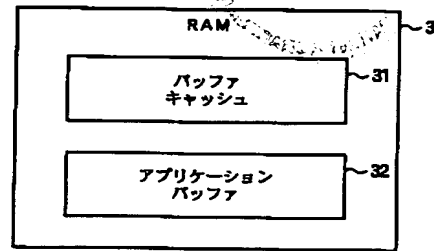
【図 9】



【図 6】



【図 10】



【図 11】

